

Title	黒色系ダリアにおける花弁の黒色化機構(Abstract_要旨)
Author(s)	出口, 亜由美
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	2016-03-23
URL	https://doi.org/10.14989/doctor.k19757
Right	許諾条件により本文は2016-07-19に公開
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	ETD

(続紙 1)

京都大学	博士 (農 学)	氏名	出口 亜由美
論文題目	黒色系ダリアにおける花卉の黒色化機構		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>花が黒色である植物種は少ない。しかし、園芸植物としては有用な形質で、いくつかの花弁で黒色花が存在し、なかでもダリア(<i>Dalia variabilis</i>)には多数の黒色系品種がある。本研究は、ダリアの黒色系品種を赤紫色系品種や黒色系の‘黒蝶’から見出された赤紫色個体と比較することによって、花卉の黒色化機構を明らかにしたものである。本論文は以下のように要約される。</p> <p>第1章では、黒色系ダリアに特異的な色素蓄積とその遺伝子発現制御について解析した。色素蓄積については、赤紫色系品種に比べて黒色系品種で、アントシアニン総蓄積量が多い、シアニジン系アントシアニンの蓄積量が多い、フラボンを蓄積していないという3つの特徴があることを明らかにした。なお、色素蓄積の様相、花弁表皮細胞の形状および花弁pHには差が認められていない。また、‘黒蝶’赤紫色個体ではフラボンを蓄積しており、基質を共有するフラボン合成とアントシアニン合成との間に競合が存在するのではないかと推察した。</p> <p>フラボノイドの合成に関与する複数の遺伝子の発現解析を行った結果、すでに明らかになっていた赤紫色系品種の花色の濃淡を決定している転写因子<i>DvIVS</i>が黒色系品種で必ずしも高発現していないことに加え、赤紫色系品種(‘黒蝶’赤紫色個体を含む)に比べてフラボン合成酵素遺伝子(<i>DvFNS</i>)が黒色系品種でほとんど発現していないこと、および黒色系品種で<i>DvFNS</i>の転写後遺伝子サイレンシング(PTGS)が起きていることを見出した。これらのことから、黒色系品種では<i>DvFNS</i>のPTGSによりフラボンが合成されず、基質の競合が消失してアントシアニン、特にシアニジン系アントシアニンの合成・蓄積量が増加することで花卉が黒色化するものと考えられた。</p> <p>第2章では、‘黒蝶’赤紫色個体を解析し、まずダリアに感染例の報告がある複数のウイルスの検定を行った結果、‘黒蝶’赤紫色個体に共通してタバコ条斑ウイルス(TSV_{dahlia})の感染を確認した。さらに、TSV_{dahlia}感染個体では、<i>DvFNS</i>のPTGSが抑制されていた。‘黒蝶’赤紫色個体から超微小茎頂分裂組織培養によりTSV_{dahlia}を除去すると花色が黒色になり、逆に黒色系品種にTSV_{dahlia}を感染させると花卉が赤紫色化することを示した。これらのことから、‘黒蝶’の赤紫色化の原因はTSV_{dahlia}の感染であるとした。ただし、シアニジン系アントシアニンの蓄積割合が高い‘フィダルゴラッキー’は、TSV_{dahlia}感染によりフラボンを蓄積するもののなお黒色を呈していた。</p> <p>第3章では、‘黒蝶’花弁から抽出した4種類のアントシアニンを用いて、<i>in vitro</i>測色法により黒色化への寄与度を評価した。ダリアにおいては3-マロニルグルコシド-5-グルコシド(3MG5G)型アントシアニンが主要蓄積アントシアニンであり、シアニジン3MG5Gがペラルゴニジン3MG5Gよりも黒色化への寄与度が大きいいため、シアニジン系アントシアニンの高蓄積が花卉の黒色化にとって最も重要な因子であるとした。</p> <p>本研究は、ダリアの黒色系品種では<i>DvFNS</i>のPTGSによりアントシアニン総蓄積量が増加するとともに、黒色化への寄与度の大きいシアニジン系アントシアニンの割合が増加することで黒色化することを示したものであり、黒色系品種を育成する上で「花弁黒色化への寄与度の大きいアントシアニンの高蓄積」を促すことが黒色化の基本であるとの考察を行っている。</p>			

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

花が黒色である植物種は少ない。本研究では園芸植物として有用な黒色花について、多数の黒色系品種があるダリア (*Dalia variabilis*) を用いて花卉の黒色化機構を明らかにしており、評価すべき点は以下のとおりである。

1. 色素蓄積については、赤紫色系品種に比べて黒色系品種で、アントシアニン総蓄積量が多い、シアニジン系アントシアニンの蓄積量が多い、フラボンを蓄積していないという3つの特徴があることを明らかにした。また、黒色系品種である‘黒蝶’から見出された赤紫色個体ではフラボンを蓄積しており、基質を共有するフラボン合成とアントシアニン合成との間に競合が存在するのではないかと推察した。
2. フラボノイドの合成に関与する遺伝子の発現解析を行った結果、赤紫色系品種(‘黒蝶’赤紫色個体を含む)に比べてフラボン合成酵素遺伝子 (*DvFNS*) が黒色系品種でほとんど発現していないこと、および黒色系品種で *DvFNS* の転写後遺伝子サイレンシング (PTGS) が起こっていることを見出し、基質の競合が消失してアントシアニン、特にシアニジン系アントシアニンの合成と蓄積量が増加することが花卉の黒色化の原因と推察した。
3. ‘黒蝶’赤紫色個体については、タバコ条斑ウイルス (TSV_{dahlia}) の感染が認められ、超微小茎頂分裂組織培養により TSV_{dahlia} を除去すると花色が黒色になり、逆に黒色系品種に TSV_{dahlia} を感染させると花卉が赤紫色化することを明らかにし、赤紫色化の原因が TSV_{dahlia} の感染であることを示した。また、 TSV_{dahlia} 感染個体では、*DvFNS* のPTGSが抑制されていることを明らかにした。
4. ‘黒蝶’花卉から抽出した4種類のアントシアニンを用いて、黒色化への寄与度を評価し、ダリアにおいては3-マロニルグルコシド-5-グルコシド (3MG5G) 型アントシアニンが主要蓄積アントシアニンであり、シアニジン3MG5Gがペラルゴニジン3MG5Gよりも黒色化への寄与度が大きいため、シアニジン系アントシアニンの高蓄積が花卉の黒色化にとって最も重要であるとした。

以上のように、本論文はダリアの黒色系品種では *DvFNS* のPTGSにより花卉のアントシアニン総蓄積量が増加するとともに、黒色化への寄与度の大きいシアニジン系アントシアニンの割合が増加することで黒色化することを示し、黒色系品種の育成を行う上で「花卉黒色化への寄与度の大きいアントシアニンの高蓄積」を促すことが黒色化の基本であることを明らかにしたものであり、花卉園芸学、園芸育種学、植物生理学の発展に寄与するところが多い。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成28年2月9日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することと支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から3ヶ月以内)